

# GRAPHIC PROCESSOR AND GRAPHIC PROCESSING METHOD

**Publication number:** JP8016803

**Publication date:** 1996-01-19

**Inventor:** HARA HIROYUKI

**Applicant:** CANON KK

**Classification:**

- international: **G06F3/14; G06F3/00; G06F3/048; G06T3/00; G06T11/80; G06F3/14; G06F3/00; G06F3/048; G06T3/00; G06T11/80; (IPC1-7): G06T11/80; G06F3/14; G06T3/00**

- European:

**Application number:** JP19940144610 19940627

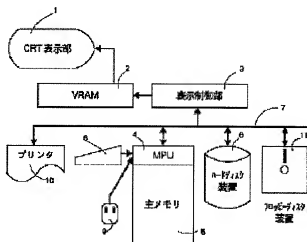
**Priority number(s):** JP19940144610 19940627

Report a data error here

## Abstract of JP8016803

**PURPOSE:** To execute the copy processing of plural graphics or a complicated processing obtained by combining the copy processing, a shift processing, an enlargement/reduction processing and a rotation processing with one copy shift operation by stepwise generating an interpolation graphic between a selected graphic and a final shift graphic by setting the number of interpolation graphics, a rotary angle and an enlargement/reduction rate at the time of copying the graphic.

**CONSTITUTION:** A CRT display part 1, VRAM 2, a display control part 3, a main memory 5 consisting of ROM and RAM, a microprocessor 4, a keyboard 8, a pointing device 9, a hard disk device 6, a printer 10 and a floppy disk device 11. The interpolation graphic is stepwise generated between the selected graphic and the final shift graphic by setting the number of the interpolation graphics, the rotary angle and the enlargement/reduction rate in such constitution. A generation method is to generate the interpolation graphic whose shift is viewed from a pseudo three-dimensional space. Then, calculation is simplified in terms of a processing since shift in the direction of an X-axis and that in the direction of a Y-axis are separately executed.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-16803

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 1 月 19 日

(51) Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 11/80				
G 0 6 F 3/14	3 1 0 B			
G 0 6 T 3/00		9365-5H	G 0 6 F 15/ 62	3 2 0 K
			15/ 66	3 4 5
			審査請求	未請求 請求項の数 22 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-144610

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 6 月 27 日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号

(72) 発明者 原 寛行

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤノ  
ン株式会社内

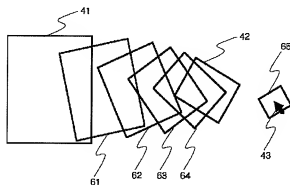
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 図形処理装置及び方法

(57) 【要約】

【目的】 連続複写という機能を持たせることにより選択した図形に対し、一度の操作で複写、移動、回転、拡大縮小処理が行えることを目的とする。かつ補完図形の大きさ、位置は移動距離と倍率に依存し変化させ、遠近感のある図形を簡単な計算で表現する。

【構成】 図形の複写時に補完図形数、回転角度、拡大縮小率を設定することにより、選択図形と最終移動図形の間に補完図形を段階的に作成する。作成方法は、その移動を疑似的な 3 次元空間からながめ、遠近感をもたせた補完図形を作成する。かつ計算は X 軸方向と Y 軸方向の移動を別々に行うため、処理的には簡素化されたものとなっている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ひとつ或は複数の図形データを選択する選択手段と、

前記選択された図形の複写移動を指示する指示手段と、  
前記複写移動の条件として拡大縮小率、回転角度、補間図形数を含む複写移動条件を指定する指定手段と、  
複写移動される最終図形的位置を指定する位置指定手段と、

前記選択された図形を複写移動する際に、前記指定手段により指定された回転角度と前記補間図形数とに基づき、複写移動される最終図形と前記選択された図形との間の各々の補間図形の補間角度を決定する角度決定手段と、

前記複写移動される最終図形と前記選択された図形の距離と前記拡大縮小率と前記補間図形数とに基づき、各々の補間図形の前記選択された図形からの補間距離を決定する位置決定手段とを有することを特徴とする図形処理装置。

【請求項2】 前記位置決定手段は、前記選択された図形の基準点の座標を開始点とし、複写移動される最終図形の基準点の座標を終了点とした場合、位置決定時には3次元空間上に複写移動処理の基準点となる視点と設定し、

前記視点と前記終了点を結んだ線分上に前記視点と前記終了点までの距離に拡大縮小率を掛けて算出された距離分前記視点から離れた点を仮の終了点とし、  
前記開始点と前記仮の終了点を結んだ線分上に等間隔に前記補間図形数分の図形の仮の基準点を設定し、

前記仮の基準点と前記視点とを結んだ線分と前記開始点と前記終了点を結んだ線分との交点を本来の補間図形の基準点として算出することを特徴とする請求項1記載の図形処理装置。

【請求項3】 前記位置決定手段は、X軸方向の位置とY軸方向の位置とを独立して算出することを特徴とする請求項1記載の図形処理装置。

【請求項4】 前記位置決定手段は、補間図形のX軸方向の位置を算出する時にはX軸Z軸の2次元座標を考え、前記開始点のX座標と前記終了点のX座標を結ぶ線分を1辺とする正三角形を想定し、  
開始点と終了点以外の点を補間図形のX軸方向の位置を算出するための視点とし、

補間図形のY軸方向の位置を算出する時にはY軸Z軸の2次元座標を考え、前記開始点のY座標と前記終了点のY座標を結ぶ線分を1辺とする正三角形を想定し、  
開始点と終了点以外の点を補間図形のY軸方向の位置を算出するための視点とすることを特徴とする請求項1記載の図形処理装置。

【請求項5】 前記位置決定手段は、前記選択された図形の基準点の座標を開始点とし、複写移動される最終図形の基準点の座標を終了点とした場合、前記複写移動さ

2

れる最終図形と前記選択された図形の移動距離を一辺とする正三角形の頂点を基準点となる視点と設定し、  
前記視点と前記終了点を結んだ線分上に前記視点と前記終了点までの距離を拡大縮小率で割って算出された距離分前記視点から離れた点を仮の終了点とし、  
前記開始点と前記仮の終了点を結んだ線分上に等間隔に前記補間図形数分の図形の仮の基準点を設定し、  
前記仮の基準点と前記視点とを結んだ線分と前記開始点と前記終了点を結んだ線分との交点を本来の補間図形の基準点として算出することを特徴とする請求項1記載の図形処理装置。

【請求項6】 前記選択された図形及び複写移動される最終図形及び補間図形を表示する表示手段を有することを特徴とする請求項1記載の図形処理装置。

【請求項7】 前記正三角形の替わりに二等辺三角形或はその他の三角形を用いることを特徴とする請求項4、5記載の図形処理装置。

【請求項8】 前記位置指定手段は、複写移動される最終図形的位置を前記選択された図形位置として指定することを特徴とする請求項1記載の図形処理装置。

【請求項9】 前記複写移動される最終図形を前記選択された図形として再び複写移動処理を行うことを特徴とする請求項1記載の図形処理装置。

【請求項10】 ひとつ或は複数の図形データを選択する選択工程と、

前記選択された図形の複写移動を指示する指示工程と、  
前記複写移動の条件として拡大縮小率、回転角度、補間図形数を含む複写移動条件を指定する指定工程と、  
複写移動される最終図形的位置を指定する位置指定工程と、

前記選択された図形を複写移動する際に、前記指定工程により指定された回転角度と前記補間図形数とに基づき、複写移動される最終図形と前記選択された図形との間の各々の補間図形の補間角度を決定する角度決定工程と、  
前記複写移動される最終図形と前記選択された図形の距離と前記拡大縮小率と前記補間図形数とに基づき、各々の補間図形の前記選択された図形からの補間距離を決定する位置決定工程とを有することを特徴とする図形処理方法。

【請求項11】 前記位置決定工程は、前記選択された図形の基準点の座標を開始点とし、複写移動される最終図形の基準点の座標を終了点とした場合、位置決定時には3次元空間上に複写移動処理の基準点となる視点と設定し、  
前記視点と前記終了点を結んだ線分上に前記視点と前記終了点までの距離に拡大縮小率を掛けて算出された距離分前記視点から離れた点を仮の終了点とし、  
前記開始点と前記仮の終了点を結んだ線分上に等間隔に前記補間図形数分の図形の仮の基準点を設定し、

3

前記仮の基準点と前記視点とを結んだ線分と前記開始点と前記終了点を結んだ線分との交点を本来の補間図形の基準点として算出することを特徴とする請求項10記載の図形処理方法。

【請求項12】 前記位置決定工程は、X軸方向の位置とY軸方向の位置とを独立して算出することを特徴とする請求項10記載の図形処理方法。

【請求項13】 前記位置決定工程は、補間図形のX軸方向の位置を算出する時にはX軸Z軸の2次元座標を考え、前記開始点のX座標と前記終了点のX座標を結ぶ線分を1辺とする正三角形を想定し、開始点と終了点以外の点を補間図形のX軸方向の位置を算出するための視点とし、

補間図形のY軸方向の位置を算出する時にはY軸Z軸の2次元座標を考え、前記開始点のY座標と前記終了点のY座標を結ぶ線分を1辺とする正三角形を想定し、開始点と終了点以外の点を補間図形のY軸方向の位置を算出するための視点とすることを特徴とする請求項10記載の図形処理方法。

【請求項14】 前記位置決定工程は、前記選択された図形の基準点の座標を開始点とし、複写移動される最終図形の基準点の座標を終了点とした場合、前記複写移動される最終図形と前記選択された図形の移動距離を一辺とする正三角形の頂点を基準点となる視点と設定し、

前記視点と前記終了点を結んだ線分上に前記視点と前記終了点までの距離を拡大縮小率で割って算出された距離分前記視点から離れた点を仮の終了点とし、前記開始点と前記仮の終了点を結んだ線分上に等間隔に前記補間図形数分の図形の仮の基準点を設定し、

前記仮の基準点と前記視点とを結んだ線分と前記開始点と前記終了点を結んだ線分との交点を本来の補間図形の基準点として算出することを特徴とする請求項10記載の図形処理方法。

【請求項15】 前記選択された図形及び複写移動される最終図形及び補間図形を表示する表示工程を有することを特徴とする請求項10記載の図形処理方法。

【請求項16】 前記正三角形の替わりに二等辺三角形或はその他の三角形を用いることを特徴とする請求項13、14記載の図形処理方法。

【請求項17】 前記位置決定工程は、複写移動される最終図形の位置を前記選択された図形の位置として指定することを特徴とする請求項10記載の図形処理方法。

【請求項18】 前記複写移動される最終図形を前記選択された図形として再び複写移動処理を行うことを特徴とする請求項10記載の図形処理方法。

【請求項19】 表示されるひとつまたは複数の図形データを選択する選択手段と、前記選択された図形の複写移動を指示する指示手段と、前記複写移動の条件として複写回数を含む条件を指定する指定手段と、

4

複写移動される最終図形の位置を指定する位置指定手段と、

前記指示手段による指示及び前記指定された条件及び最終図形の位置に基づき、前記選択された図形と最終図形との間に補間される補間図形を表示すべく制御する制御手段とを有することを特徴とする図形処理装置。

【請求項20】 前記複写移動の条件は、拡大縮小率、回転角度を含むことを特徴とする請求項19記載の図形処理装置。

【請求項21】 表示されるひとつまたは複数の図形データを選択する選択工程と、前記選択された図形の複写移動を指示する指示工程と、前記複写移動の条件として複写回数を含む条件を指定する指定工程と、複写移動される最終図形の位置を指定する位置指定工程と、

前記指示及び前記指定された条件及び最終図形の位置に基づき、前記選択された図形と最終図形との間に補間される補間図形を表示すべく制御する制御工程とを有することを特徴とする図形処理方法。

【請求項22】 前記複写移動の条件は、拡大縮小率、回転角度を含むことを特徴とする請求項21記載の図形処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は文書処理装置、特に文書内の図形データの編集を行う文書処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、段階的に変化させた図形を描こうとした場合、元になる図形を作成した後、所望の個数分複写移動し、それぞれの図形に対し個々に拡大縮小編集や回転編集を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した従来装置においては、段階的に変化させた図形を描こうとした場合には所望の個数分複写移動し、それぞれの図形に対し個々に拡大縮小編集や回転編集を行わなければならない、操作が非常に煩雑になってしまうという問題点があった。

【0004】上述の問題点を解決する為に本発明は、複数図形の複写処理、あるいは、複写処理と移動処理、拡大縮小処理、回転処理を組み合わせた煩雑な処理を、1回の複写移動操作で実現できる図形処理装置及び方法を提供することにある。

【0005】また、図形の補間方法に関しても、単純に等間隔、等拡大縮小率で補間するのではなく、X軸方向とY軸方向の計算に対しそれぞれ視点という概念を採用し、独立に計算するという処理にしたため、単純な計算で、補間図形の移動距離と補間図形の拡大縮小率を、最

5

終図形の移動距離と拡大縮小率に依存して変化するようにすることが可能となり、処理速度が速くなるという効果と、遠近感を持った図形を描画する図形処理装置及び方法を提供することにある。

【0006】また、この連続複写処理は、その処理を実行した後、最終図形が次の連続複写処理の選択図形となるため、特に複雑な一連の図形を続けて描画したい場合などは、再度図形を選択する図形処理装置及び方法を提供することにある。

【0007】また、図形の選択後に連続複写処理の実行指示をした時点で、最終図形の形状が表示されるため、所望の図形と異なればその時点で終了することができ、また最終図形を見ながら移動処理をすることができ、正確な移動位置を決定できる図形処理装置及び方法を提供することにある。

【0008】また、複写移動される最終図形の位置を選択された図形の位置として指定でき、同じ場所で複写移動を行うことができる図形処理装置及び方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明はかかる従来技術に鑑みなされたものであり、本発明の図形処理装置は、ひとつ或は複数の図形データを選択する選択手段と、前記選択された図形を複写移動を指示する指示手段と、前記複写移動の条件として拡大縮小率、回転角度、補間図形数を含む複写移動条件を指定する指定手段と、複写移動される最終図形の位置を指定する位置指定手段と、前記選択された図形を複写移動する際に、前記指定手段により指定された回転角度と前記補間図形数とに基づき、複写移動される最終図形と前記選択された図形との間の各々の補間図形の補間角度を決定する角度決定手段と、前記複写移動される最終図形と前記選択された図形の距離と前記拡大縮小率と前記補間図形数とに基づき、各々の補間図形の前記選択された図形からの補間距離を決定する位置決定手段とを有することを特徴とする。

【0010】また、本発明の図形処理装置の位置決定手段は、前記選択された図形の基準点の座標を開始点とし、複写移動される最終図形の基準点の座標を終了点とした場合、位置決定時には3次元空間上に複写移動処理の基準点となる視点と設定し、前記視点と前記終了点を結んだ線分上に前記視点と前記終了点までの距離に拡大縮小率を掛けて算出された距離前記視点から離れた点を仮の終了点とし、前記開始点と前記仮の終了点を結んだ線分上に等間隔に前記補間図形数分の図形の仮の基準点を設定し、前記仮の基準点と前記視点とを結んだ線分と前記開始点と前記終了点を結んだ線分との交点を本来の補間図形の基準点として算出することを特徴とする。

【0011】また、本発明の図形処理装置の位置決定手段は、X軸方向の位置とY軸方向の位置とを独立して算出することを特徴とする。

6

【0012】また、本発明の図形処理装置の位置決定手段は、補間図形のX軸方向の位置を算出する時にはX軸Z軸の2次元座標を考え、前記開始点のX座標と前記終了点のX座標を結ぶ線分を1辺とする正三角形を想定し、開始点と終了点以外の点を補間図形のX軸方向の位置を算出するための視点とし、補間図形のY軸方向の位置を算出する時にはY軸Z軸の2次元座標を考え、前記開始点のY座標と前記終了点のY座標を結ぶ線分を1辺とする正三角形を想定し、開始点と終了点以外の点を補間図形のY軸方向の位置を算出するための視点とすることを特徴とする。

【0013】また、本発明の図形処理装置の位置決定手段は、前記選択された図形の基準点の座標を開始点とし、複写移動される最終図形の基準点の座標を終了点とした場合、前記複写移動される最終図形と前記選択された図形の移動距離を一辺とする正三角形の頂点を基準点となる視点と設定し、前記視点と前記終了点を結んだ線分上に前記視点と前記終了点までの距離を拡大縮小率で割って算出された距離前記視点から離れた点を仮の終了点とし、前記開始点と前記仮の終了点を結んだ線分上に等間隔に前記補間図形数分の図形の仮の基準点を設定し、前記仮の基準点と前記視点とを結んだ線分と前記開始点と前記終了点を結んだ線分との交点を本来の補間図形の基準点として算出することを特徴とする。

【0014】また、本発明の図形処理装置は、選択された図形及び複写移動される最終図形及び補間図形を表示する表示手段を有することを特徴とする。

【0015】また、本発明の図形処理装置において視点を設定する際に、正三角形の替わりに二等辺三角形或はその他の三角形を用いることを特徴とする。

【0016】また、本発明の図形処理装置の位置指定手段は、複写移動される最終図形の位置を前記選択された図形の位置として指定することを特徴とする請求項1記載の図形処理装置。

【0017】また、本発明の図形処理装置は複写移動される最終図形を前記選択された図形として再び複写移動処理を行うことを特徴とする。

【0018】本発明はかかる従来技術に鑑みなされたものであり、本発明の図形処理方法は、ひとつ或は複数の図形データを選択する選択工程と、前記選択された図形を複写移動を指示する指示工程と、前記複写移動の条件として拡大縮小率、回転角度、補間図形数を含む複写移動条件を指定する指定工程と、複写移動される最終図形の位置を指定する位置指定工程と、前記選択された図形を複写移動する際に、前記指定工程により指定された回転角度と前記補間図形数とに基づき、複写移動される最終図形と前記選択された図形との間の各々の補間図形の補間角度を決定する角度決定工程と、前記複写移動される最終図形と前記選択された図形の距離と前記拡大縮小率と前記補間図形数とに基づき、各々の補間図形の前記

7

選択された図形からの補間距離を決定する位置決定工程とを有することを特徴とする。

【0019】また、本発明の図形処理方法の位置決定工程は、前記選択された図形の基準点の座標を開始点とし、複写移動される最終図形の基準点の座標を終了点とした場合、位置決定時には3次元空間上に複写移動処理の基準点となる視点と設定し、前記視点と前記終了点を結んだ線分上に前記視点と前記終了点までの距離を拡大縮小率で割って算出された距離分前記視点から離れた点を仮の終了点とし、前記開始点と前記仮の終了点を結んだ線分上に等間隔に前記補間図形数分の図形の仮の基準点を設定し、前記仮の基準点と前記視点とを結んだ線分と前記開始点と前記終了点を結んだ線分との交点を本来の補間図形の基準点として算出することを特徴とする。

【0020】また、本発明の図形処理方法の位置決定工程は、X軸方向の位置とY軸方向の位置とを独立して算出することを特徴とする。

【0021】また、本発明の図形処理方法の位置決定工程は、補間図形のX軸方向の位置を算出する時にはX軸Z軸の2次元座標を考え、前記開始点のX座標と前記終了点のX座標を結ぶ線分を1辺とする正三角形を想定し、開始点と終了点以外の点を補間図形のX軸方向の位置を算出するための視点とし、補間図形のY軸方向の位置を算出する時にはY軸Z軸の2次元座標を考え、前記開始点のY座標と前記終了点のY座標を結ぶ線分を1辺とする正三角形を想定し、開始点と終了点以外の点を補間図形のY軸方向の位置を算出するための視点とすることを特徴とする。

【0022】また、本発明の図形処理方法の位置決定工程は、前記選択された図形の基準点の座標を開始点とし、複写移動される最終図形の基準点の座標を終了点とした場合、前記複写移動される最終図形と前記選択された図形の移動距離を一辺とする正三角形の頂点を基準点となる視点と設定し、前記視点と前記終了点を結んだ線分上に前記視点と前記終了点までの距離に拡大縮小率を掛けて算出された距離分前記視点から離れた点を仮の終了点とし、前記開始点と前記仮の終了点を結んだ線分上に等間隔に前記補間図形数分の図形の仮の基準点を設定し、前記仮の基準点と前記視点とを結んだ線分と前記開始点と前記終了点を結んだ線分との交点を本来の補間図形の基準点として算出することを特徴とする。

【0023】また、本発明の図形処理方法は、選択された図形及び複写移動される最終図形及び補間図形を表示する表示工程を有することを特徴とする。

【0024】また、本発明の図形処理方法において視点を設定する際に、正三角形の替わりに二等辺三角形またはその他の三角形を用いることを特徴とする。

【0025】また、本発明の図形処理方法の位置指定工程は、複写移動される最終図形の位置を前記選択された図形の位置として指定することを特徴とする。

8

【0026】また、本発明の図形処理方法は、複写移動される最終図形を前記選択された図形として再び複写移動処理を行うことを特徴とする。

【0027】

【作用】上記構成によれば、複数図形の複写処理、あるいは、複写処理と移動処理、拡大縮小処理、回転処理を組み合わせた煩雑な処理を、1回の複写移動操作で実現できる。

【0028】また、上記構成によれば、図形の補間方法に関しても、単純に等間隔、等拡大縮小率で補間するのではなく、X軸方向とY軸方向の計算に対しそれぞれ視点という概念を採用し、独立に計算するという処理にしたため、単純な計算で、補間図形の移動距離と補間図形の拡大縮小率を、最終図形の移動距離と拡大縮小率に依存して変化するようにすることが可能となり、処理速度が速くなるという効果と、遠近感を持った図形を描画することができる。

【0029】また、上記構成によれば、その処理を実行した後、最終図形が次の連続複写処理の選択図形となるため、特に複雑な一連の図形を続けて描画したい場合などは、再度図形を選択することができる。

【0030】また、上記構成によれば、図形の選択後に連続複写処理の実行指示をした時点で、最終図形の形状が表示されるため、所望の図形と異なればその時点で終了することが可能であり、また最終図形を見ながら移動処理をすることができ、正確な移動位置を決定できる。

【0031】また、上記構成によれば、複写移動される最終図形の位置を選択された図形の位置として指定でき、同じ場所で複写移動を行うことができる。

【0032】また、本発明の図形処理装置は、表示されるひとつまたは複数の図形データを選択する選択手段と、前記選択された図形の複写移動を指示する指示手段と、前記複写移動の条件として複写回数を含む条件を指定する指定手段と、複写移動される最終図形の位置を指定する位置指定手段と、前記指示手段による指示及び前記指定された条件及び最終図形の位置に基づき、前記選択された図形と最終図形との間に補間される補間図形を表示すべく制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0033】また、本発明の図形処理装置における複写移動の条件は、拡大縮小率、回転角度を含むことを特徴とする。

【0034】また、本発明の図形処理方法は、表示されるひとつまたは複数の図形データを選択する選択工程と、前記選択された図形の複写移動を指示する指示工程と、前記複写移動の条件として複写回数を含む条件を指定する指定工程と、複写移動される最終図形の位置を指定する位置指定工程と、前記指示及び前記指定された条件及び最終図形の位置に基づき、前記選択された図形と最終図形との間に補間される補間図形を表示すべく制御する制御工程とを有することを特徴とする。

【0035】また、本発明の図形処理方法における前記複写移動の条件は、拡大縮小率、回転角度を含むことを特徴とする。

【0036】

【実施例】以下、添付図面にしたがって、本発明に係る好適な実施例を詳細に説明する。

【0037】図1は本実施例の図形処理装置の構成を示すブロック図である。

【0038】図において、1はラスタスキャン方式で用いられるCRT表示部、2はCRT1で表示するための一面面分の表示パターン情報を記憶するビデオRAM (VRAM)、3はVRAM2に対するパターン情報の書き込み、CRTへの読み出しの制御をする制御部である。5は後述する図9、図10、図11に示すフローチャートに係る制御プログラムや文書データを格納するエリアを有するROM、RAMからなる主メモリ、4はマイクロプロセッサ(MPU)でこの装置の主制御を行う。MPU4には文字データ等の入力を行うキーボード8、及びCRT上の位置の指定等を行い図形データの入力編集等を行うポインティングデバイス(PD)9が接続されている。6はハードディスク装置で、この中に文書ファイルや文字フォントが格納されている。10は作成された文書データを出力するためのプリンタで、11は文書ファイル等の保存等を行うためのフロッピーディスク装置である。

【0039】これらの各構成ブロックは1/0バス7で接続されている。

【0040】図2は本発明に係る一実施例の図形処理装置の外観図である。20はMPU4やVRAM2や主メモリ5を内蔵した図形処理装置の本体部である。21はFDドライブでありFD22がセットされて画像データや図形データや文字データや数値データをFD22に書き込んだり、またFD22に記録されている図形データや文字データや数値データを読み込んだりする。また本発明は本図形処理装置において実現されるのもちろんである。また、本発明を実現可能なプログラムが記録されたFD22を他の図形処理装置のFDドライブ21にセットし、そのプログラムをハードディスク6へロードし、そのロードしたプログラムを実行する。こうすることにより本発明は他の図形処理装置においても実現可能である。

【0041】次に、本実施例の処理の全体の流れについて説明する。

【0042】図3から図6までは、本実施例の動作状態を説明する図である。

【0043】図3はCRT1に表示されるウインドウを説明する図である。

【0044】30は、拡張編集コマンドを選択した時にCRT1に表示される拡張編集ウインドである。31は、グループコマンドで複数の図形をグループ化した

めのものである。32は、グループ解除コマンドで31によりグループ化した図形を解除するものである。33は、本実施例の連続複写コマンドでありこのコマンドをポインティングデバイス9により選択すると、34の複写条件指定ウインドウを表示する。34は、連続複写コマンドを選択した時にCRT1に表示される複写条件指定ウインドウである。複写回数35は連続的に図形データをいくつ複写移動するかという数で、「1」とすれば、複写移動図形データは「1」であるため通常の複写移動処理になる。「5」とすれば最終の図形データは5番目の図形となるため、元の選択図形と最終図形の間に連続的に4つの図形が補間されることになる。拡大縮小率36は最終移動図形の縦横の拡大縮小率をそれぞれ独立的に指定するもので、元の選択図形と最終図形の間に補間される図形は100%とこの36で指定した値の間で段階的に決定される。回転角度37は元の選択図形に対する最終図形の傾きを指定するもので、元の選択図形と最終図形の間に補間される図形の角度は0°とこの37で指定した角度の間を等角度で分割される。

【0045】図4は、CRT1に表示される図3の連続複写条件を指定した後、図形データを選択した直後の状態を示す図である。なお本実施例の説明の都合上、連続複写条件は「複写回数：5」、「拡大縮小率：縦50%、横50%」、「回転角度：60°」としている。41は選択図形である。なお、選択図形は複数であっても構わない。図形41を選択すると連続複写条件の「拡大縮小率」と「回転角度」から、最終図形の形状を計算し、選択図形の外接矩形の中心と最終図形の外接矩形の中心とが重なるように最終図形42を表示する。43はポインティングデバイス9(本実施例ではマウス)の位置を示すカーソルであり、ポインティングデバイス9を移動させることにより、このカーソル43も同時に移動する。

【0046】図5は、CRT1に表示されるポインティングデバイス9を移動させた状態を示した図である。ポインティングデバイス9を移動させると、カーソル43が移動すると同時に最終図形42も一緒に移動する。

【0047】図6は、CRT1に表示されるポインティングデバイス9で最終図形42の位置を決定した後の状態を示した図である。なお説明の都合上、図6は最終位置決定後にポインティングデバイス9を移動させている。61から64の図形は複写選択図形41と最終移動図形42の間を段階的に補間している図形である。本実施例における複写移動機能は連続的に処理ができるようになっていたため、最終移動図形42の位置が決定した時点で補間図形が表示されると同時に、同一の複写条件で、最終移動図形42を新たな選択図形とする複写移動処理を可能としている。図6においてはその状態も示しており、カーソル43と共に移動している図形65は図形42を選択図形とする新たな最終図形である。

11

【0048】図7は補間図形の移動距離を算出するロジックを説明した図である。本実施例ではX軸方向の移動距離とY軸方向の移動距離はそれぞれ独立して計算されるため、図7の計算方法の説明はX軸方向の移動距離を求めるものとして行う。選択図形の基準点のX座標を示す点が開始点Sであり、最終移動図形の基準点のX座標を示す点が終了点Eである。すなわちX軸方向の移動距離はL1（以降総移動距離と呼ぶ）である。この総移動距離L1を1辺とする正三角形を作成し、開始点S、終\*

$$|\vec{v}_1| = L1 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$|\vec{v}_2| = L1 / \text{拡大縮小率} \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\vec{v}_3 = \vec{v}_2 - \vec{v}_1 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\vec{v}_3 n = \vec{v}_3 \times (\text{補完される図形の番号} / \text{総複写数}) \quad \dots \textcircled{4}$$

$$\cos \theta = |\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_3 n| / (|\vec{v}_1| \cdot |\vec{v}_3 n|) \quad \dots \textcircled{5}$$

$$Lk \times \sin \theta = Lx \times \sin 60^\circ \quad \dots \textcircled{6}$$

$$Lk \times \cos \theta + Lx \times \cos 60^\circ = L1 \quad \dots \textcircled{7}$$

$$Lx = L1 \times \tan \theta / (\sin 60^\circ + \cos 60^\circ \times \tan \theta) \quad \dots \textcircled{8}$$

（以降、本文中においては $\vec{v}_1$ をベクター $v_1$ と表現する。）

【0050】式①は視点Aから開始点Sへのベクター $v_1$ の距離であり、これは前述したように三角形ASEは正三角形としているため総移動距離L1に等しい。式②は視点Aから仮想終了点E'へのベクター $v_2$ の距離を計算する式である。すると開始点Sから仮想終了点E'へのベクター $v_3$ は式③のかたちで表せる。式④のベクター $v_3 n$ とは開始点SからN番目に仮想的に補間される図形の基準点へのベクターを示している。ここでいう仮想的な補間とは等間隔に補間するということである。また総複写数とは最終複写図形も含めている数であるため、補間図形数は「総複写数-1」となる。この値が決まればよいため一般の式より式⑤が成り立つ。式⑥から式⑧までは開始点SからN番目に実際に補間される図形の基準点までの距離を求めるための式である。式⑤と式⑧より距離が算出される。これと同様の計算をY軸方向の移動距離を求めるために行えば、補間図形のX座標、Y座標が決定する。

【0051】次に本実施例の動作について説明する。

【0052】図9は、本実施例のMPU4によって制御されるプログラムに係るフローチャートである。

【0053】連続複写機能を選択すると、ステップS1において、連続複写条件指定ウィンドウが表示される。前述したように、このウィンドウでは「複写回数」、「縦の拡大縮小率」、「横の拡大縮小率」、「回転角度」の設定が可能であるため、ステップS2において、その内容をキーボード8より入力する。

【0054】次にステップS3において、前記連続複写条件で連続複写した図形を選択する。選択する図形はひとつであっても、グループ化コマンド31によりグループ化された複数であっても構わない。本実施例にお

12

\*了点E以外の点を視点Aとする。総移動距離L1をX軸方向の拡大縮小率で割った値をL2とし、視点Aから辺AEの延長線上にL2の距離離れている点を仮想終了点E'とする。本実施例では辺SE'上に等間隔に補間図形の基準点を配置し、それらの点と視点Aを結ぶ直線が辺SEと交わる点を本来の補間図形の基準点としている。以下にその計算式を簡単に記述する。

【0049】

【外1】

る選択終了イコール連続複写実行の指示は所望の位置においてポインティングデバイス9の左ボタン2クリックである。

【0055】ステップS3において連続複写実行の指示がなされると、ステップS4において、最終複写図形の形状を計算する。これは連続複写条件指定ウィンドウ内の「縦の拡大縮小率」、「横の拡大縮小率」、「回転角度」の内容から算出可能である。

【0056】ステップS4において算出された最終複写図形を、ステップS5において、選択図形の外接矩形の中心と最終複写図形の外接矩形の中心が重なるように最終複写図形を表示する。選択図形が複数の場合は選択図形群を囲む外接矩形の中心と最終複写図形群を囲む外接矩形の中心が重なるように最終複写図形群を表示する。

【0057】ステップS6では、連続複写処理を続けるか終了するかの判断を行っている。連続複写処理の中断（終了処理と同様）はS2およびS3においても可能であるが、これは連続複写処理を行う前のため、このフローチャートからは割愛している。

【0058】連続複写処理を終了する場合は、ステップS7に進む。本実施例における複写処理の終了は、開始と同様にポインティングデバイス9の左ボタン2クリックである。

【0059】ステップS6で連続複写処理を続けるとした場合、ステップS8において、ポインティングデバイス9を移動させることにより、最終複写図形もこの移動に追従して移動する。所望の移動位置にきた時にポインティングデバイス9の左ボタンを1クリックすると、最終複写図形の移動位置が決定する。

【0060】最終複写図形の移動位置が決定した場合、



13

ステップS9において、補間図形の基準点のX座標を算出するための計算を行う。この計算は補間図形数分実行される。なお計算内容は前述の第7図の説明で行っているため、ここでは割愛する。またステップS9では、同時に補間図形のX軸方向の拡大縮小率の計算も行っている。

【0061】補間図形の拡大縮小率の計算式は次のようなものである。

【0062】補間図形の拡大縮小率＝(総拡大縮小率－1) × (補間図形の移動距離 ÷ 総移動距離) + 1

【0063】前述の補間図形の拡大縮小率の計算式において、総拡大縮小率とは、連続複写条件ウィンドウで指定した拡大縮小率であり、ステップS9では「横の拡大縮小率」のことである。また補間図形の移動距離とは前述の第7図におけることであり、総移動距離とは前述の第7図におけるL1のことである。この拡大縮小率の計算も補間図形数分実行される。

【0064】ステップS10は、補間図形の基準点のY座標とX軸方向の拡大縮小率を算出するための計算である。値が異なるだけで計算内容はステップS9と同様である。

【0065】ステップS11では、ステップS9とステップS10で決定した補間図形の拡大縮小率と、連続複写条件の「回転角度」から求められる補間図形の回転角度から補間図形の形状を計算する。ここで補間図形の回転角度は以下の計算式で求まる。

【0066】n番目の補間図形の回転角度＝総回転角度 ÷ 総複写図形数 × n

【0067】ここでいう総回転角度とは連続複写条件の「回転角度」のことであり、総複写図形数とは最終移動図形も含むため、「補間図形数+1」となる。

【0068】ステップS12においては、ステップS11で求められた補間図形を、その補間図形の基準点がステップS9とステップS10で求められた補間図形のX座標とY座標に重なる位置に補間図形数分表示する。

【0069】表示完了の後、ステップS13において、最終移動図形を新たな選択図形とする連続複写処理を開始する。この時の連続複写条件はステップS2で指定したものがそのまま使われる。

【0070】なお、図8は、図7の補間図形の移動距離を算出するログを説明した図であり、図6の状態の図形がどのように生成されたかを示す図面である。また、この図8においてはX軸方向の移動のみであるためX軸方向の計算をすればよいのだが、X軸、Y軸方向ともに移動させた際には、計算を簡単にするために両方向各々計算するか、もしくはスピードを優先させるために両方向まとめて計算させるかを適宜選択することができるというまでもない。

【0071】【他の実施例】図9の実施例における連続複写移動処理は、一度連続複写移動処理を実行した後も同

14

一複写条件で連続複写移動処理を続けられることを可能にしているが、続けて連続複写移動処理を実行する際に連続複写条件を変更できるようにしてもよい。

【0072】なお、装置のブロック図、外観図は前述の実施例と同様なので説明は省略する。

【0073】以下、他の実施例を図10のCPU4によって制御されるプログラムに係るフローチャートにしたがって説明する。

【0074】まず連続複写コマンドを選択すると、ステップS21において、連続複写条件指定ウィンドウがCRT1に表示される。前述したように、このウィンドウでは「複写回数」、「縦の拡大縮小率」、「横の拡大縮小率」、「回転角度」の設定が可能である。表示された時、前に一度でも連続複写機能が選択されていたなら最終指定時の値(前回値)が表示され、連続複写機能が選択されていなかった場合はデフォルト値が表示される。

【0075】ステップS22において、その連続複写条件指定ウィンドウの指定内容でいいかどうかをユーザの指示に基づき判断し、いい場合にはそのままステップS24に進む。

【0076】変更したい場合は、ステップS23において、その内容をキーボード8より入力する。

【0077】次にステップS24において、連続複写図形が選択されているかを判断し、選択されていなければ、ステップS25において、前述の図9のステップS3での説明と同様の操作で選択する。続けて連続複写移動処理を実行する際には、直前の連続複写移動処理の最終移動図形が選択図形となっているため、ステップS25の処理は不要となる。

【0078】ステップS26においては、前述の図9のステップS4からステップS13までと同様の処理を実行するため、詳細の説明は省略する。

【0079】また、図9の実施例における連続複写移動処理は、最終図形を移動させることを前提として設計されているので、図12のような図形の基準点が移動しない連続複写処理を行う場合には不適切である。そのためこのような図形の基準点が移動しない連続複写処理を可能にする処理を加えてもよい。

【0080】以下に添付図面に従い、本実施例を説明する。

【0081】図12は、図形の基準点が移動しない連続複写処理を行った状態を示した図である。81は選択図形であり、82が最終複写図形であり、83から86までが補間図形である。なお、この連続複写処理を行った時の連続複写条件は「複写回数：5」、「縦の拡大縮小率：80%」、「横の拡大縮小率：80%」、「回転角度：150°」である。

【0082】次に、図11のフローチャートにより、図形の基準点が移動しない連続複写処理の説明を行う。

【0083】まずステップS31において、連続複写コ

15

マンドを選択する。前述の図9、図10のフローチャートには、このステップS31の処理が記述されていないが、操作としては同様であり、本実施例ではこの「連続複写コマンド」が意味を持つため、フローチャート内に明記した。

【0084】この「連続複写コマンド」の選択により、ステップS32において、連続複写条件指定ウィンドウが表示される。

【0085】ステップS33において、連続複写条件を入力するが、その内容は第9図のステップS2と同様である。

【0086】ステップS34において、連続複写図形の選択を行う。本実施例における連続複写図形の選択方法は、ポインティングデバイス9の左ボタン1クリックによりそのクリックされた図形を選択図形とする方法、ポインティングデバイス9の左ボタンを押しっぱなしの状態、ポインティングデバイス9を移動することにより、所望の図形を囲むような矩形を描き、その矩形で囲まれた図形を選択図形とする方法、またはキーボード8上のコントロールキーを押しながらポインティングデバイス9の左ボタン1クリックすることにより、そのクリックされた図形を選択図形として追加していくという方法等があるが、この図形選択方法は図9、図10における図形の選択においても同様である。

【0087】連続複写図形の選択が完了すると、ステップS35において、連続複写コマンド33をポインティングデバイス9の左ボタンで2クリックする。この操作が、図形の基準点が移動しない連続複写処理の操作である。前述の図9のステップS3の説明では、連続複写処理の実行指示は所望の位置でポインティングデバイス9の左ボタン2クリックとなっていたが、本実施例では、連続複写コマンド上でのポインティングデバイス9の左ボタン2クリックが図形の基準点が移動しない連続複写処理で、それ以外のところでのポインティングデバイス9の左ボタン2クリックは図9で述べてきた連続複写処理となる。

【0088】ステップS36の処理内容は、図9のステップS4の処理内容の説明と同様であり、ステップS37からステップS39までの処理内容も、図9のステップS9からステップS11までの処理内容の説明と同様であるため、本実施例の説明からは割愛する。

【0089】ステップS40において、ステップS36からステップS39までの内部処理により求められた最終図形と補間図形を、それら最終図形と補間図形の基準点が選択図形の基準点と重なるように表示する。

【0090】また図9の実施例においては、補間図形の移動距離の算出を、X軸方向とその視点から求める。またY軸方向とその視点から求める、というようにX軸方向とY軸方向を独立に算出しているが、これをX軸、Y軸、Z軸という完全な3次元空間を考え、そこで開始点

16

と終了点を結ぶ直線（実移動距離）を1辺とする正三角形を作成し、開始点と終了点以外の点を視点とすると、視点はひとつとなり、その視点から同様なロジックで移動距離を算出しては構わない。

【0091】また図9の実施例においては、X軸方向またはY軸方向への総移動距離を1辺とする正三角形を作成することにより、それぞれの軸の視点を設定しているが、この視点の設定のしかたは正三角形でなく、二等辺三角形でも別の三角形でも構わない。

【0092】また図9の実施例においては、補間図形は等角度で補間されるようになっているが、この角度の計算も拡大縮小率の計算と同様に、補間図形の移動距離によって変わっていくような処理にしても構わない。

【0093】

【発明の効果】以上、説明した様に、本発明により、複数図形の複写処理、あるいは、複写処理と移動処理、拡大縮小処理、回転処理を組み合わせた煩雑な処理を、1回の複写移動操作で実現できるという効果がある。

【0094】また、図形の補間方法に関しても、単純に等間隔、等拡大縮小率で補間するのではなく、X軸方向とY軸方向の計算に対しそれぞれ視点という概念を採用し、独立に計算するという処理にしたため、単純な計算で、補間図形の移動距離と補間図形の拡大縮小率を、最終図形の移動距離と拡大縮小率に依存して変化するようにすることが可能となり、処理速度が速くなるという効果と、遠近感を持った図形を描画することができるという効果がある。

【0095】また、この連続複写処理は、その処理を実行した後、最終図形が次の連続複写処理の選択図形となるため、特に複雑な一連の図形を続けて描画したい場合などは、再度図形を選択するという手間がなくなるという効果がある。

【0096】また、図形の選択後に連続複写処理の実行指示をした時点で、最終図形の形状が表示されるため、所望の図形と異なればその時点で終了することが可能であり、また最終図形を見ながら移動処理をすることができ、正確な移動位置を決定できるという効果がある。

【0097】また、複写移動される最終図形の位置を、選択された図形の位置として指定でき、同じ場所で複写移動を行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例である図形処理装置のブロック図である。

【図2】本発明に係る一実施例の図形処理装置の外観図である。

【図3】本実施例の動作状態を説明する図である。

【図4】本実施例の動作状態を説明する図である。

【図5】本実施例の動作状態を説明する図である。

【図6】本実施例の動作状態を説明する図である。

【図7】本実施例の補間図形の移動距離を算出するロジック

ックを説明した図である。

【図 8】本実施例の補間図形の移動距離を算出するロジックを説明した図である。

【図 9】本実施例の処理内容を説明するフローチャートである。

【図 10】他の実施例の処理内容を説明するフローチャートである。

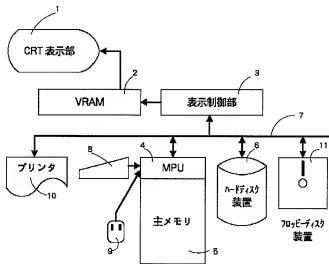
【図 11】他の実施例の処理内容を説明するフローチャートである。

【図 12】図形の基準点が移動しない連続複写処理を行った状態を示した図である。

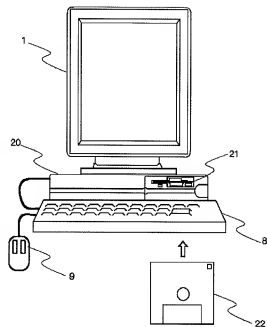
【符号の説明】

- 1 CRT表示部
- 2 ビデオRAM
- 3 表示制御部
- 4 マイクロプロセッサ
- 5 主メモリ
- 6 ハードディスク装置
- 7 I/Oバス
- 8 キーボード
- 9 ポインティングデバイス
- 10 プリンタ
- 11 フロッピーディスク装置

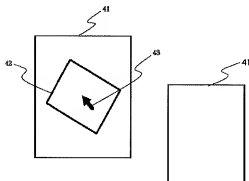
【図 1】



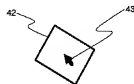
【図 2】



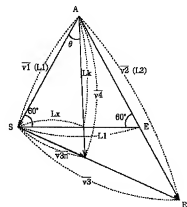
【図 4】



【図 5】



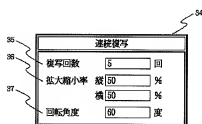
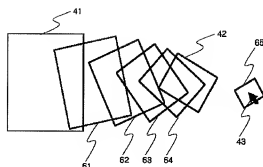
【図 7】



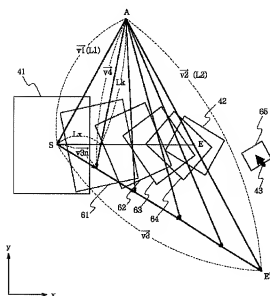
【図 3】



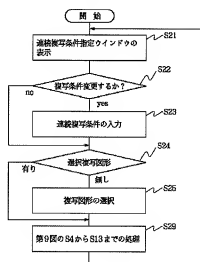
【図 6】



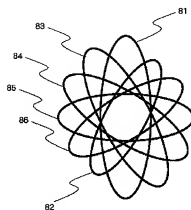
【図 8】



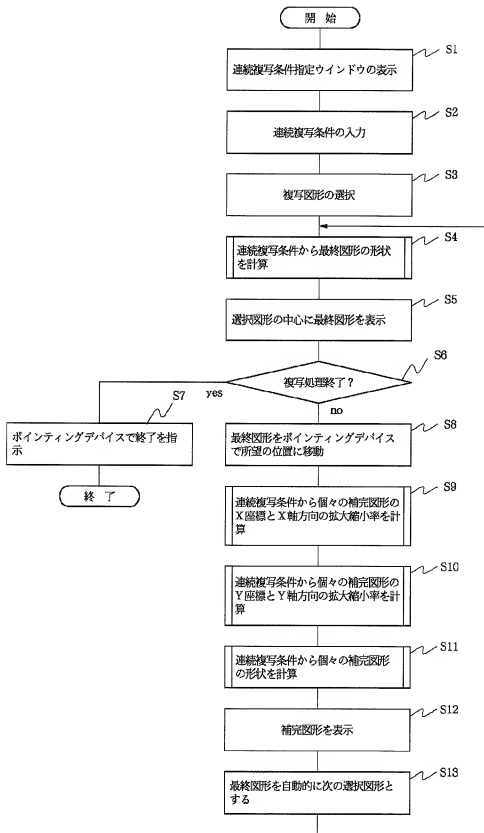
【図 10】



【図 12】



【図 9】



【図 11】

